

Liquid crystal display.

Patent Number: ☐ EP0483804, A3, B1
Publication date: 1992-05-06
Inventor(s): HIROSE SHINICHI (JP); CLERC JEAN FREDERIC (JP)
Applicant(s):: STANLEY ELECTRIC CO LTD (JP)
Requested Patent: ☐ JP4261522
Application Number: EP19910118526 19911030
Priority Number(s): JP19900298057 19901102
IPC Classification: G02F1/1337 ; G02F1/1343 ; G02F1/137
EC Classification: G02F1/1343A4, G02F1/139E
Equivalents: DE69123936D, DE69123936T, JP2053721C, JP7086622B, ☐ US5229873

Abstract

Disclosed is a liquid crystal display comprising a liquid crystal layer, a pair of substrates holding the liquid crystal layer therebetween and having two sets of crossed electrodes formed thereon, a pair of crossed polarizers provided outside the substrates and having polarization axes parallel to the electrodes respectively, and an orientation means for making the liquid crystal molecules orient to the intermediate direction of the crossed polarizers at the commencement of voltage application. The orientation means is selected from pretilt, fringe electric field, combinations thereof, etc. In the beginning of voltage application, no leakage light is generated even if the liquid crystal molecules are tilted by a fringe electric field in the vicinity of the edges of the electrodes.

Data supplied from the esp@cenet database - 12

⑫ 公開特許公報(A) 平4-261522

⑬ Int.Cl.⁵G 02 F 1/137
1/1337

識別記号

庁内整理番号

8806-2K
8806-2K

⑭ 公開 平成4年(1992)9月17日

審査請求 有 請求項の数 3 (全11頁)

⑮ 発明の名称 液晶表示装置

⑯ 特 願 平2-298057

⑰ 出 願 平2(1990)11月2日

⑱ 発 明 者 広 瀬 伸 一 神奈川県伊勢原市東大竹1555-1 菊村ハイツ7号

⑲ 発 明 者 ジェー. エフ. クレー
ル 東京都町田市高ヶ坂681-12 D-3⑳ 出 願 人 スタンレー電気株式会 東京都目黒区中目黒2丁目9番13号
社

㉑ 代 理 人 弁理士 高橋 敬四郎

日 月 年

1. 発明の名称

液晶表示装置

2. 特許請求の範囲

(1). 対向配置された一対の基板と、

前記一対の基板上に設けられ、互いにほぼ直交する2組の電極と、

前記ほぼ直交する2組の電極と同一の方向に偏向軸が配置された一対の直交偏光子と、

前記2組の電極間に電圧が印加されていく時、対向する電極間の主領域で液晶分子を前記直交偏光子の偏向軸の中間の方向にチルトさせる液晶分子配向手段と

を有する液晶表示装置。

(2). 請求項1記載の液晶表示装置において、前記

液晶分子配向手段は、対向する電極間に電圧を印加していく時、電極間のフリッジ電界が対向電極中央部まで及ぶようにパラメータを設定した前記2組の電極である液晶表示装置。

(3). 請求項1記載の液晶表示装置において、前記

液晶分子配向手段は、対向する電極間に電圧を印加していく時、電極間のフリッジ電界とブリチルトの影響の合成が電極間の主領域で液晶分子を前記中間の方向にチルトさせるように設定された前記2組の電極と、電極ないし基板表面で液晶分子をブリチルトさせる配向構造とである液晶表示装置。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は、液晶表示装置に関し、特に液晶分子の有する複屈折機能を電圧で制御する型の液晶表示装置に関する。

[従来の技術]

第2図(A)、(B)に、従来の技術によるホメオトロピック液晶表示装置の例を示す。

第2図(A)は、ホメオトロピック液晶表示装置のセルの構成を概略的に示す。一対のガラス基

板21、25の表面に、2組の透明電極22、24が形成されている。これらの電極22、24は、それぞれy方向、x方向に沿って延在している。このような一対のガラス基板21、25の間に、液晶分子23が挟まれ、液晶セル20を構成する。液晶分子23は、電界が印加されていない時、基板21、25の表面にほぼ垂直に配向するホメオトロピック配向を示す。液晶分子23は、細長い形状を有し、その軸方向に高い屈折率を有する。また、液晶分子23は、その軸方向と直交する方向に電氣的ダイポールを有する。このため、2組の電極22、24間に電圧を印加すると、電界の作用により、液晶分子23は基板表面と平行な方向に傾く。この傾きの方向を制御するために、基板21、25および電極22、24の表面は配向処理されている。配向処理の方向は、y方向に沿ってなされている。このため、電界が印加されていない時には、液晶分子は僅かにy方向に傾いたブリチルトを有し、電界が印加されると液晶分子はy方向に沿って倒れるように傾く。

〔出願人の先の提案〕

第3図に、本出願人の先の提案によるホメオトロピック液晶表示装置の構成を概略的に示す。

一対の基板間にホメオトロピック液晶が挟まれており、これら基板上に直交する電極40、41が形成されている。これら直交電極の一方40には、他方の電極のエッジに平行に縦長のスリット42が開口されている。また、液晶セルの両側には一対の直交偏光子が配置されている。これら偏光子の偏向軸P1、P2は、第2図の液晶表示装置同様、電極の方向であるx方向、y方向に対し、それぞれ45度の角度をなす方向に配置されている。

第3図の構成においては、両電極40、41間に電圧が印加され始めた時、スリット42の存在により、両電極間の電界は主として、x方向に傾いて形成される。このため、液晶分子43は、ほぼx方向に傾くことになる。このようにして、広い面積で均質な表示が得られる。

なお、この液晶表示装置の詳細については、特

基板21、25の外側に、一対の直交偏光子10、30が配置されている。これらの偏光子10、30の偏向軸P1、P2は、第2図(B)に示すように、x軸、y軸に対して45度の角度をなす方向に配置されている。

液晶分子が電界の作用により、y方向に沿って倒れると、液晶分子の複屈折性により、一方の偏光子10を透過した光は、液晶層によって偏向解消され、他方の偏光子30を透過するようになる。

なお、液晶分子がホメオトロピック配向をしている時は、液晶分子の複屈折性は透過光に作用を及ぼさず、一方の偏光子を透過した光は、その偏向状態を維持したまま他方の偏光子に到達し、直交偏光子の作用により遮断され、暗状態を呈する。

なお、このようなホメオトロピック液晶表示装置の詳細については、たとえば、SID'89「Homeotropic Alignment Full-Color LCD」を参照されたい。

願平2-57783号を参照されたい。

〔発明が解決しようとする課題〕

第2図、第3図に示す液晶表示装置においては、直交偏光子の偏向軸P1、P2は、電極の延在方向に対して45度の角度をなして配置されている。電極間に電圧を印加しない状態においては、液晶分子はほぼ基板に垂直なホメオトロピック配置をとり、一方の偏光子を透過した光は、液晶層によって影響を受けず、他方の偏光子に到達し、そこで遮断される。両電極間に電圧を印加した状態においては、一方の偏光子を透過した光が液晶層によって偏向解消され、他方の偏光子を透過するようになる。

ところが、電極を印加し始めた時点において、電極のエッジ部分においては、フリンジ電界が発生する。このフリンジ電界は、電極のエッジに垂直な方向の成分を有する。このため、電極中央部に比べ、電極のエッジに近接する領域においては、液晶分子はより大きな力を受け、電極のエッジに

垂直な方向に倒れ込む。液晶分子が電極のエッジに垂直な方向に配向されると、一方の偏光子を通過した光がそこで偏向解消され、他方の偏光子を通過するようになる。この現象は電極のエッジ部分において、優先的に生じる。すなわち、ピクセル周辺部では中央部よりも低電圧で液晶分子が傾き始め、結果としてコントラストを低下させてしまう。

また、第2図の構成において、光が効率的に透過してくるのは、電圧を印加した状態において、液晶分子のチルト方向が y 方向に揃う場合である。このためには初期配向において、液晶分子に大きなブリチルトを与えることが有効となる。その場合、電圧-透過率特性は、急峻ではなくなってしまう。

このように、従来の技術によれば、良好な表示特性を有する液晶表示装置を得ることがむずかしかった。

本発明の目的は、電圧印加初期におけるコントラストの低下を防止した液晶表示装置を提供する

オン状態においては、液晶分子の主たる部分は、直交偏光子の偏向軸の中間方向に配向されるため、一方の偏光子を通過した光は、液晶分子によって偏向解消され、他方の偏光子を通過する。

[実施例]

第1図(A)、(B)を参照して、本発明の基本概念を説明する。

第1図(A)は、液晶表示セルの基本構造を概略的に示す。

一对の基板上の電極1、2は、それぞれ直交する x 方向、 y 方向に沿って配置されている。また、これら基板の外側には、直交する偏向軸を有する偏光子が配置されている。これら直交偏光子の偏向軸 $P1$ 、 $P2$ は、それぞれ x 方向、 y 方向に沿って配置されている。なお、液晶分子は電圧を印加した状態において、偏向軸の中間の方向に配向するように、基板上に配向処理がされている。

第1図(B)は、電圧印加初期における液晶分子のチルトを説明するための図である。

ことである。

[課題を解決するための手段]

本発明の液晶表示装置は、対向配置された一对の基板と、一对の基板上に設けられ、互いにほぼ直交する2組の電極と、ほぼ直交する2組の電極と同一の方向に偏向軸が配置された一对の直交偏光子と、2組の電極間に電圧が印加されていく時、対向する電極間の主領域で液晶分子を直交偏光子の偏向軸の中間の方向にチルトさせる液晶分子配向手段とを有する。

[作用]

直交偏光子の偏向軸は、電極と同一方向に配置されている。このため、電圧印加初期において、電極エッジ付近において、フリンジ電界によって液晶分子が電極のエッジに対して垂直な方向に配向されても、偏向解消を生じることがない。このため、電圧印加初期におけるコントラストの低下が防止される。

電圧を印加しない状態においては、液晶分子はホメオトロピック配向をしており、図中中央の液晶分子 M_c に示すように電極面に垂直に配置され、偏光子を通過した光に対して何の作用も及ぼさない。電極1、2間に、電圧が印加され始めると、電極のエッジ部分においては、フリンジ電界 E_x 、 E_y が生じる。これらの電界により、電極のエッジ部分においては、液晶分子が M_x 、 M_y に示すように、電極のエッジに対して垂直な方向に倒れるように配向される。このように配向された液晶分子は、入射光に対して影響を与える機能を有するが、その向きが偏向軸と平行または垂直に配置されているため、入射光はその偏向方向を保つかまたは遮断される。偏向方向を保って透過した光は、他方の偏光子において、遮断される。したがって、電極エッジ部分において、液晶分子が配向を始めても、それらの部分において透過光は発生せず、表示上はオフ状態を保つ。やがて電極中央部において、液晶分子 M_c が第1図(A)に示すように、偏向軸に対して傾いた方向に配向される

と、一方の偏光子を通過した光が液晶分子の影響を受け、他方の偏向軸方向の成分を有するようになり、透過光が発生し、オン状態の表示がなされる。

第4図に、本発明のより具体的な実施例による液晶表示装置のセルを概略的に示す。

一対の基板の上に電極1と2は、互いに直交して配置され、液晶セルを挟んで一対の偏光子が、その偏光軸P1、P2を電極1、2の方向に平行に配置されている。電極および基板表面は、配向処理されており、液晶分子は図中、上下方向に僅かに傾いたプリチルト角を有する。図中、縦方向の破線5によってプリチルト方向を示す。電極のエッジにおいては、フリンジ電界によってエッジと垂直方向の電界4が発生する。すなわち、電極の主要部においては、電界印加の初期において電界4の方向とプリチルト5の方向とが合成され、ほぼ2つの偏光軸P1とP2の中間の配向8をとる。

電界印加初期においては、電極のエッジ部分において、液晶分子が電界4の方向に配向されたと

方向に電界が形成される。この電界は電極1のエッジ部分においては、図中、上下方向に向いており、電極2のエッジ部分においては、水平方向に向いている。また、電極2に形成した開口3の細長い辺においては、電界方向は図中、上下方向に向いている。このため、電極交差部分中央位置においては、合成電界は図中、縦方向を向き、両端部分においては、図中、水平方向を向く。これらの中間部分においては、合成電界はそれらの中間方向、すなわち2つの偏光軸P1、P2の中間の方向9に配向される。したがって、電界印加によって液晶分子はこれら合成電界の方向にしたがって配向される。

電界印加初期において、電極のエッジ部分（開口のエッジを含む）においては、液晶分子はエッジに垂直な方向に配向されるが、これらの方向は偏光子の偏向軸と平行ないしは垂直な方向であり、洩れ光を生じてコントラストを低下させることはない。

第5図の実施例においては、一方の電極2に開

しても、これらの液晶分子は偏向軸P1に沿った偏向にとっては何の作用も及ぼさず、偏向軸P2にしたがった偏向に対しては、遮蔽効果を有するのみである。したがって、電界印加初期における液晶分子の配向によって、洩れ光が発生することがない。このようにしてコントラストの高い表示が提供される。

第4図の実施例においては、液晶分子を偏光軸の中間方向に配置させるために、電界とプリチルトの合成効果を利用した。その他の効果を混合利用することにより、同様の効果を得ることができる。

第5図は、本発明の他の実施例による液晶表示装置の液晶セルを概略的に示す。

電極1と電極2とは、互いに直交して配置され、それらの外側において、直交偏光子は電極1と2に平行な偏向軸P1とP2とを有して配置される。電極2には、電極1のエッジに平行な方向に細長い開口3が形成されている。前述のように、電極のエッジ部分においては、電極のエッジに垂直な

開口3が形成された。開口はこの型に限らない。

第6図は、本発明の他の実施例による液晶表示装置の液晶セルを概略的に示す。

本実施例においては、第5図に示す構造に加え、電極1にもそのエッジに垂直な方向に細長い開口6が形成されている。この開口6においても、開口のエッジにおいては、エッジと垂直な方向に電界が形成される。このようにして、電極の交差部分においては、電界と電界の合成により、両偏光子の偏向軸の中間方向に配向がなされる。このため、電圧印加時には、電極交差部の大部分において、液晶分子は偏向軸の中間の方向に配向され、オン状態を呈する。また、電極印加初期においては、液晶分子はエッジと垂直な方向に配向されるが、これらの方向は偏光子の偏向軸に平行または垂直であり、洩れ光を生じることはない。

このようにして、コントラストの高い表示が提供される。

第7図は、上述の本発明の実施例による構造例と、従来技術による構造例との透過率特性を比較

して示すグラフである。

両電極間に印加する電圧を横軸にとり、液晶セルを通過した光の透過率を縦軸にとる。電圧印加初期においては、従来の技術の場合、エッジからの光洩れにより透過率が上昇していたが、本発明の実施例による場合、電圧印加初期における透過率は低く押さえられている。このため、高いコントラストの表示が提供される。

以上実施例に沿って本発明を説明したが、本発明はこれらに制限されるものではない。たとえば、プリチルトを与える配向構造、一对の基板上の電極の配置、電極内に設ける開口の形状等は目的に応じ、任意に選択することができる。その他、種々の変更、改良、組み合わせ等が可能なことは当業者に自明であろう。

[発明の効果]

以上説明したように、本発明によれば、電極間に電圧を印加する初期の段階においても、洩れ光の少ない液晶表示装置が提供される。

図において、

- | | |
|---------|----------|
| 1、2 | 電 極 |
| 3、6 | 開 口 |
| 4 | 電 界 |
| 5 | プリチルト |
| P 1、P 2 | 偏光子の偏向方向 |

特許出願人 スタンレー電気株式会社
代 理 人 井理士 高橋 敬四郎

4. 図面の簡単な説明

第1図(A)、(B)は、本発明の基本概念を説明するための図であり、第1図(A)は構成を示す概略図、第1図(B)は電圧印加初期の液晶分子チルトを説明するための概略平面図、

第2図(A)、(B)は、従来の技術による液晶表示装置を説明するための図であり、第2図(A)は液晶セルの構成を示す斜視図、第2図(B)は偏向軸と配向方向との配置を示すグラフ、

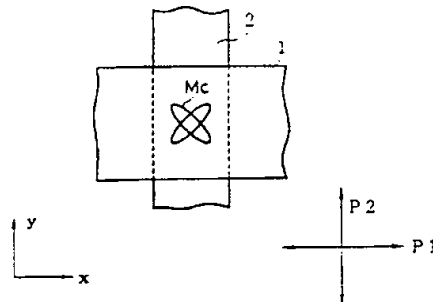
第3図は、本出願人の先の提案による液晶表示装置を説明するための概略図、

第4図は、本発明のより具体的な実施例による液晶表示装置を説明するための概略図、

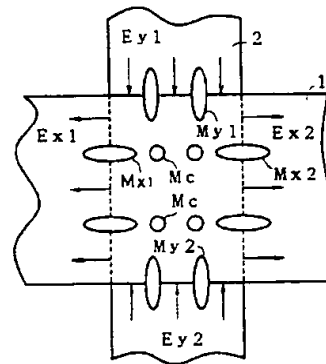
第5図は、本発明の他の実施例による液晶表示装置を説明するための概略図、

第6図は、本発明の他の実施例による液晶表示装置を説明するための概略図、

第7図は、本発明の実施例による構造例と、従来技術の構造例による性能を比較して示すグラフである。

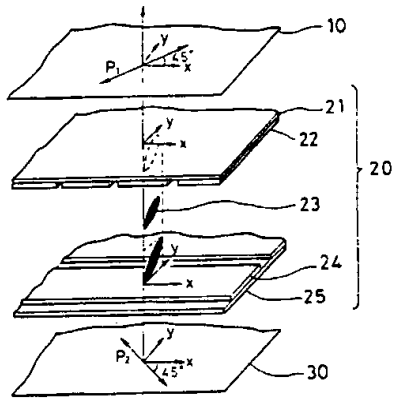


(A) 構成

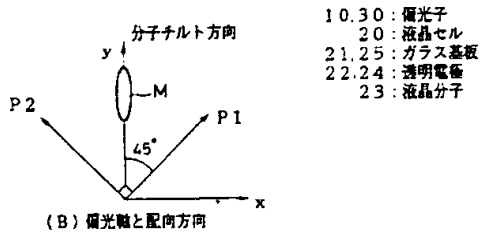


(B) 電圧印加初期の液晶分子のチルト

基本概念
第1図

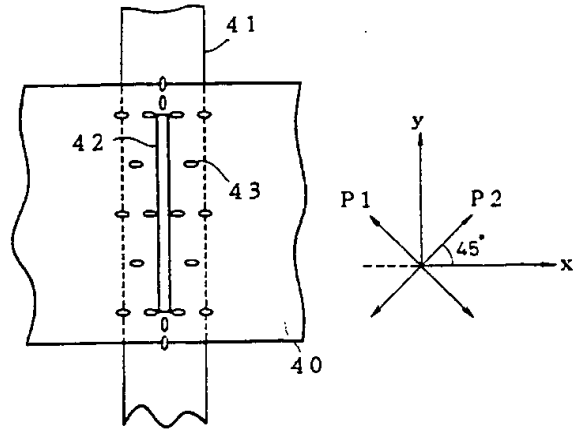


(A) 液晶セルの構成



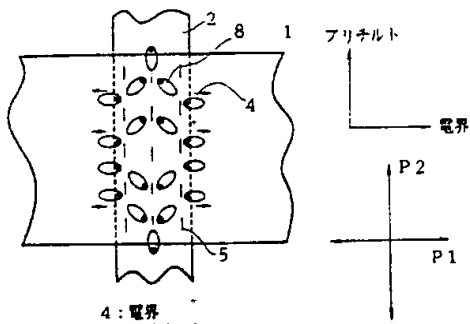
従来の技術
第2図

代理人 井理士 高橋敬四

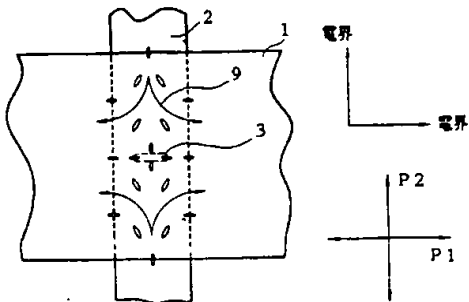


40, 41: 電極
42: 電極40に付けられた縦長のスリット
43: 液晶分子

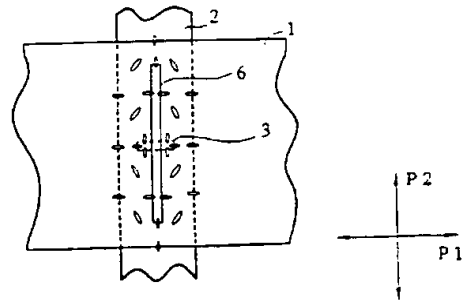
先の提案
第3図



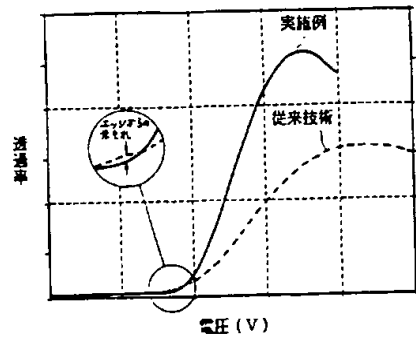
実施例
第4図



他の実施例
第5図



第6図



第7図

代理人 井理士 高橋敬四郎

手続補正書 (自発)

平成 3年10月29日

特許庁長官殿

1. 事件の表示 平成2年特許出願第298057号
2. 発明の名称 液晶表示装置
3. 補正をする者
 事件との関係 特許出願人
 住 所 東京都目黒区中目黒2丁目9番13号
 名 称 (230) スタンレー電気株式会社
4. 代理人 〒110
 住 所 東京都台東区東上野1-25-12
 無切ビル2階 電話03(3832)8095
 氏 名 (9134) 井理士 高橋 敬四郎
5. 補正の対象 明細書の発明の名称の欄、特許請求の範囲の欄、
 発明の詳細な説明の欄および図面の簡単な説明の欄
6. 補正の内容 別紙の通り

明 細 書

1. 発明の名称

液晶表示装置

2. 特許請求の範囲

(1). 対向配置された一对の基板と、

前記一对の基板上に設けられ、互いにほぼ直交する2組の電極と、

前記ほぼ直交する2組の電極と同一の方向に偏光軸が配置された一对の直交偏光子と、

前記2組の電極間に電圧が印加されていく時、対向する電極間の主領域で液晶分子を前記直交偏光子の偏光軸の中間の方向にチルトさせる液晶分子配向手段と

を有する液晶表示装置。

(2). 請求項1記載の液晶表示装置において、前記液晶分子配向手段は、対向する電極間に電圧を印加していく時、電極間のフリンジ電界が対向電極中央部まで及ぶようにパラメータを設定した前記2組の電極である液晶表示装置。

(3). 請求項1記載の液晶表示装置において、前記液晶分子配向手段は、対向する電極間に電圧を印加していく時、電極間のフリンジ電界とブリチルトの影響の合成が電極間の主領域で液晶分子を前記中間の方向にチルトさせるように設定された前記2組の電極と、電極ないし基板表面で液晶分子をブリチルトさせる配向構造とである液晶表示装置。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は、液晶表示装置に関し、特に液晶分子の有する複屈折機能を電圧で制御する型の液晶表示装置に関する。

[従来の技術]

第2図(A)、(B)に、従来の技術によるホメオトロピック液晶表示装置の例を示す。

第2図(A)は、ホメオトロピック液晶表示装置のセルの構成を概略的に示す。一对のガラス基

板21、25の表面に、2組の透明電極22、24が形成されている。これらの電極22、24は、それぞれy方向、x方向に沿って延在している。このような一对のガラス基板21、25の間に、液晶分子23が挟まれ、液晶セル20を構成する。液晶分子23は、電界が印加されていない時、基板21、25の表面にほぼ垂直に配向するホメオトロピック配向を示す。液晶分子23は、細長い形状を有し、その軸方向に高い屈折率を有する。また、液晶分子23は、その軸方向と直交する方向に電氣的ダイポールを有する。このため、2組の電極22、24間に電圧を印加すると、電界の作用により、液晶分子23は基板表面と平行な方向に傾く。この傾きの方向を制御するために、基板21、25および電極22、24の表面は配向処理されている。配向処理の方向は、y方向に沿ってなされている。このため、電界が印加されていない時には、液晶分子は僅かにy方向に傾いたブリチルトを有し、電界が印加されると液晶分子はy方向に沿って倒れるように傾く。

基板 21、25 の外側に、一対の直交偏光子 10、30 が配置されている。これらの偏光子 10、30 の偏光軸 P1、P2 は、第 2 図 (B) に示すように、x 軸、y 軸に対して 45 度の角度をなす方向に配置されている。

液晶分子が電界の作用により、y 方向に沿って倒れると、液晶分子の複屈折性により、一方の偏光子 10 を透過した光は、液晶層によって偏光解消され、他方の偏光子 30 を透過するようになる。

なお、液晶分子がホメオトロピック配向をしている時は、液晶分子の複屈折性は透過光に作用を及ぼさず、一方の偏光子を透過した光は、その偏光状態を維持したまま他方の偏光子に到達し、直交偏光子の作用により遮断され、暗状態を呈する。

なお、このようなホメオトロピック液晶表示装置の詳細については、たとえば、SID' 89「Homeotropic-Alignment Full-Color LCD」を参照されたい。

願平 2-57783 号を参照されたい。

[発明が解決しようとする課題]

第 2 図、第 3 図に示す液晶表示装置においては、直交偏光子の偏光軸 P1、P2 は、電極の延在方向に対して 45 度の角度をなして配置されている。電極間に電圧を印加しない状態においては、液晶分子はほぼ基板に垂直なホメオトロピック配向をとり、一方の偏光子を通過した光は、液晶層によって影響を受けず、他方の偏光子に到達し、そこで遮断される。両電極間に電圧を印加した状態においては、一方の偏光子を通過した光が液晶層によって偏光解消され、他方の偏光子を通過するようになる。

ところが、電圧を印加し始めた時点において、電極のエッジ部分においては、フリンジ電界が発生する。このフリンジ電界は、電極のエッジに垂直な方向の成分を有する。このため、電極中央部に比べ、電極のエッジに近接する領域においては、液晶分子はより大きな力を受け、電極のエッジに

[出願人の先の提案]

第 3 図に、本出願人の先の提案によるホメオトロピック液晶表示装置の構成を概略的に示す。

一対の基板間にホメオトロピック液晶が挟まれており、これら基板上に直交する電極 40、41 が形成されている。これら直交電極の一方 40 には、他方の電極のエッジに平行に縦長のスリット 42 が開口されている。また、液晶セルの両側には一対の直交偏光子が配置されている。これら偏光子の偏光軸 P1、P2 は、第 2 図の液晶表示装置同様、電極の方向である x 方向、y 方向に対し、それぞれ 45 度の角度をなす方向に配置されている。

第 3 図の構成においては、両電極 40、41 間に電圧が印加され始めた時、スリット 42 の存在により、両電極間の電界は主として、x 方向に傾いて形成される。このため、液晶分子 43 は、ほぼ x 方向に傾くことになる。このようにして、広い面積で均質な表示が得られる。

なお、この液晶表示装置の詳細については、特

垂直な方向に倒れ込む。液晶分子が電極のエッジに垂直な方向に配向されると、一方の偏光子を通過した光がそこで偏光解消され、他方の偏光子を通過するようになる。この現象は電極のエッジ部分において、優先的に生じる。すなわち、ピクセル周辺部では中央部よりも低電圧で液晶分子が傾き始め、結果としてコントラストを低下させてしまう。

また、第 2 図の構成において、光が効率的に透過してくるのは、電圧を印加した状態において、液晶分子のチルト方向が y 方向に揃う場合である。このためには初期配向において、液晶分子に大きなプリチルトを与えることが有効となる。その場合、電圧-透過率特性は、急峻ではなくなってしまふ。

このように、従来の技術によれば、良好な表示特性を有する液晶表示装置を得ることがむずかしかった。

本発明の目的は、電圧印加初期におけるコントラストの低下を防止した液晶表示装置を提供する

ことである。

[課題を解決するための手段]

本発明の液晶表示装置は、対向配置された一対の基板と、一対の基板上に設けられ、互いにほぼ直交する2組の電極と、ほぼ直交する2組の電極と同一の方向に偏光軸が配置された一対の直交偏光子と、2組の電極間に電圧が印加されていく時、対向する電極間の主領域で液晶分子を直交偏光子の偏光軸の中間の方向にチルトさせる液晶分子配向手段とを有する。

[作用]

直交偏光子の偏光軸は、電極と同一方向に配置されている。このため、電圧印加初期において、電極エッジ付近において、フリンジ電界によって液晶分子が電極のエッジに対して垂直な方向に配向されても、偏光解消を生じることがない。このため、電圧印加初期におけるコントラストの低下が防止される。

電圧を印加しない状態においては、液晶分子はホメオトロピック配向をしており、図中中央の液晶分子Mcに示すように電極面に垂直に配置され、偏光子を通過した光に対して何の作用も及ぼさない。電極1、2間に、電圧が印加され始めると、電極のエッジ部分においては、フリンジ電界Ex、Eyが生じる。これらの電界により、電極のエッジ部分においては、液晶分子がMx、Myに示すように、電極のエッジに対して垂直な方向に倒れるように配向される。このように配向された液晶分子は、入射光に対して影響を与える機能を有するが、その向きが偏光軸と平行または垂直に配置されているため、入射光はその偏光方向を保つかまたは遮断される。偏光方向を保って透過した光は、他方の偏光子において、遮断される。したがって、電極エッジ部分において、液晶分子が配向を始めても、それらの部分において透過光は発生せず、表示上はオフ状態を保つ。やがて電極中央部において、液晶分子Mcが第1図(A)に示すように、偏光軸に対して傾いた方向に配向される

オン状態においては、液晶分子の主たる部分は、直交偏光子の偏光軸の中間方向に配向されるため、一方の偏光子を通過した光は、液晶分子によって偏光解消され、他方の偏光子を通過する。

[実施例]

第1図(A)、(B)を参照して、本発明の基本概念を説明する。

第1図(A)は、液晶表示セルの基本構造を概略的に示す。

一対の基板上の電極1、2は、それぞれ直交するx方向、y方向に沿って配置されている。また、これら基板の外側には、直交する偏光軸を有する偏光子が配置されている。これら直交偏光子の偏光軸P1、P2は、それぞれx方向、y方向に沿って配置されている。なお、液晶分子は電圧を印加した状態において、偏光軸の中間の方向に配向するように、基板上に配向処理がされている。

第1図(B)は、電圧印加初期における液晶分子のチルトを説明するための図である。

と、一方の偏光子を通過した光が液晶分子の影響を受け、他方の偏光軸方向の成分を有するようになり、透過光が発生し、オン状態の表示がなされる。

第4図に、本発明のより具体的な実施例による液晶表示装置のセルを概略的に示す。

一対の基板上に電極1と2は、互いに直交して配置され、液晶セルを挟んで一対の偏光子が、その偏光軸P1、P2を電極1、2の方向に平行に配置されている。電極および基板表面は、配向処理されており、液晶分子は図中、上下方向に僅かに傾いたプリチルト角を有する。図中、縦方向の破線5によってプリチルト方向を示す。電極のエッジにおいては、フリンジ電界によってエッジと垂直方向の電界4が発生する。すなわち、電極の主要部においては、電界印加の初期において電界4の方向とプリチルト5の方向とが合成され、ほぼ2つの偏光軸P1とP2の中間の配向8をとる。

電界印加初期においては、電極のエッジ部分において、液晶分子が電界4の方向に配向されたと

しても、これらの液晶分子は偏光軸P1に沿った偏光にとっては何の作用も及ぼさず、偏光軸P2にしたがった偏光に対しては、遮蔽効果を有するのみである。したがって、電界印加初期における液晶分子の配向によって、洩れ光が発生することがない。このようにしてコントラストの高い表示が提供される。

第4図の実施例においては、液晶分子を偏光軸の中間方向に配置させるために、電界とブリチルトの合成効果を利用した。その他の効果を混合利用することにより、同様の効果を得ることができる。

第5図は、本発明の他の実施例による液晶表示装置の液晶セルを概略的に示す。

電極1と電極2とは、互いに直交して配置され、それらの外側において、直交偏光子は電極1と2に平行な偏光軸P1とP2とを有して配置される。電極2には、電極1のエッジに平行な方向に細長い開口3が形成されている。前述のように、電極のエッジ部分においては、電極のエッジに垂直な

方向に電界が形成される。この電界は電極1のエッジ部分においては、図中、上下方向に向いており、電極2のエッジ部分においては、水平方向に向いている。また、電極2に形成した開口3の細長い辺においては、電界方向は図中、上下方向に向いている。このため、電極交差部分中央位置においては、合成電界は図中、縦方向を向き、両端部分においては、図中、水平方向を向く。これらの中間部分においては、合成電界はそれらの中間方向、すなわち2つの偏光軸P1、P2の中間の方向9に配向される。したがって、電界印加によって液晶分子はこれら合成電界の方向にしたがって配向される。

電界印加初期において、電極のエッジ部分（開口のエッジを含む）においては、液晶分子はエッジに垂直な方向に配向されるが、これらの方向は偏光子の偏光軸と平行ないしは垂直な方向であり、洩れ光を生じてコントラストを低下させることはない。

第5図の実施例においては、一方の電極2に開

口3が形成された。開口はこの型に限らない。

第6図は、本発明の他の実施例による液晶表示装置の液晶セルを概略的に示す。

本実施例においては、第5図に示す構造に加え、電極1にもそのエッジに垂直な方向に細長い開口6が形成されている。この開口6においても、開口のエッジにおいては、エッジと垂直な方向に電界が形成される。このようにして、電極の交差部分においては、電界と電界の合成により、両偏光子の偏光軸の中間方向に配向がなされる。このため、電圧印加時には、電極交差部の大部分において、液晶分子は偏光軸の中間の方向に配向され、オン状態を呈する。また、電極印加初期においては、液晶分子はエッジと垂直な方向に配向されるが、これらの方向は偏光子の偏光軸に平行または垂直であり、洩れ光を生じることはない。

このようにして、コントラストの高い表示が提供される。

第7図は、上述の本発明の実施例による構造例と、従来技術による構造例との透過率特性を比較

して示すグラフである。

両電極間に印加する電圧を横軸にとり、液晶セルを透過した光の透過率を縦軸にとる。電圧印加初期においては、従来の技術の場合、エッジからの光洩れにより透過率が上昇していたが、本発明の実施例による場合、電圧印加初期における透過率は低く押さえられている。このため、高いコントラストの表示が提供される。

以上実施例に沿って本発明を説明したが、本発明はこれらに制限されるものではない。たとえば、ブリチルトを与える配向構造、一对の基板上の電極の配置、電極内に設ける開口の形状等は目的に応じ、任意に選択することができる。その他、種々の変更、改良、組み合わせ等が可能なことは当業者に自明であろう。

〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明によれば、電極間に電圧を印加する初期の段階においても、洩れ光の少ない液晶表示装置が提供される。

4. 図面の簡単な説明

第1図(A)、(B)は、本発明の基本概念を説明するための図であり、第1図(A)は構成を示す概略図、第1図(B)は電圧印加初期の液晶分子チルトを説明するための概略平面図、

第2図(A)、(B)は、従来の技術による液晶表示装置を説明するための図であり、第2図(A)は液晶セルの構成を示す斜視図、第2図(B)は偏光軸と配向方向との配置を示すグラフ、

第3図は、本出願人の先の提案による液晶表示装置を説明するための概略図、

第4図は、本発明のより具体的な実施例による液晶表示装置を説明するための概略図、

第5図は、本発明の他の実施例による液晶表示装置を説明するための概略図、

第6図は、本発明の他の実施例による液晶表示装置を説明するための概略図、

第7図は、本発明の実施例による構造例と、従来技術の構造例による性能を比較して示すグラフである。

図において、

1、2	電 極
3、6	開 口
4	電 界
5	ブリチルト
P 1、P 2	偏光子の偏光方向

特許出願人 スタンレー電気株式会社
代 理 人 弁理士 高橋 敬四郎